

氏 名	宮 崎 洋 祐
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	第 4981 号
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当者
学 位 論 文 名	Phase responses in the circannual rhythm of <i>Anthrenus verbasci</i> (ヒメマルカツオブシムシの概年リズムの位相反応)
論文審査委員	主 査 教 授 沼 田 英 治 副 査 教 授 幸 田 正 典 副 査 助 教 授 志 賀 向 子

論 文 内 容 の 要 旨

季節変化に対応した約 1 年周期の生物リズムを概年リズムと呼ぶ。近年、概日リズムを作り出す概日時計の実体が明らかになりつつあるのに対し、概年リズム機構に関する研究は進んでいない。ヒメマルカツオブシムシは蛹化に概年リズムを示す昆虫で、明暗12:12の一定光周期の下で幼虫を集団飼育すると約40週の周期性を示し、日長の変化によって自然の1年に同調する。本研究では概日リズム研究で広く行われている光パルス照射による解析を模して、光周期の変化をパルスとして与え、概年リズム機構に関する解析を行った。

①明暗12:12の下でさまざまな時期に4週間だけ明暗16:8を与えると、与えた時期に応じて概年リズムの位相は後退または前進した。これらの位相変位をもとに描かれた位相反応曲線は、光パルス照射で得られる概日リズムの位相反応曲線と類似していた。②概日時計は特定の位相に決まった強さの光パルスを与えると周期性を示さなくなることがある。同様に明暗12:12の下で明暗16:8に対する反応を調べた結果、概年リズムでも周期性の消失が観察された。③1年周期に同調している概年リズムの位相の動きを知るために自然の日長変化の下で4週間の明暗16:8または明暗12:12を与えた。観察された位相変位から、8月上旬から11月下旬の間は明暗12:12一定の下と同様に位相が変化していることがわかった。④日長変化の程度と位相変位の大きさの関係を調べるために明暗12:12および明暗10:14の下で明暗比をさまざまに変えた光周期を4週間与えた。得られた結果は明暗13:11と明暗14:10の間に日長を認識するための境界（臨界日長）があることを示した。

以上のことから、この昆虫の概年リズムを作り出す機構は、環境への同調様式に関して概日時計と高い共通性をもつ約1年周期の生物時計であり、臨界日長をもとに位相を再設定することで正確な1年周期で振動していると考えられる。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

生物が季節変化を予期してそれに対応するために、多くのものが光周性（日長に反応するしくみ）を採用しているが、一部の生物は概年リズム（およそ1年周期の内因性の生物リズム）を使っている。概日リズム（1日周期の生物リズム）は、細胞レベル、分子レベルで明らかになっている概日時計によってもたらされるが、概年リズムをもたらししくみは謎に包まれている。

本論文は、概年リズムを示す昆虫であるヒメマルカツオブシムシにおいて、短日もしくは自然に変化する日長を背景に、短期間のみ異なる日長（日長パルス）を与えることによって、概年リズムの位相がどう変化するか調べたものである。日長パルスの与えられる位相によって、位相は前進、は後退、あるいは周期性が見られなくなった。この結果と、これまでに報告されている概日リズムにおける光パルスに対する位相反応とが比較、検討された。その結果、この昆虫の概年リズムは、概日リズムが光によって1日周期に同調しているやり方と、

きわめて似たしくみで1年周期に同調していることが明らかになった。以上のことから、この昆虫の概年リズムを作り出すのは、概日時計と似た性質をもつおよそ1年周期の生物時計、すなわち概年時計であると結論された。

本論文によって、これまで未知であった概年リズムをもたらすしくみが提示されたばかりではなく、さまざまな生物リズムの背景に共通の性質があることが示唆された。以上のように、本論文は時間生物学の発展に著しく寄与するものであり、博士（理学）の学位を授与するに値するものと審査した。